

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# ⑯ Offenlegungsschrift

## ⑯ DE 196 05 380 A 1

⑯ Int. Cl. 8:

F 24 H 9/20

F 23 N 5/18

F 23 N 3/02

F 23 N 5/24

⑯ Aktenzeichen: 196 05 380.3

⑯ Anmeldetag: 14. 2. 96

⑯ Offenlegungstag: 21. 8. 97

DE 196 05 380 A 1

⑯ Anmelder:

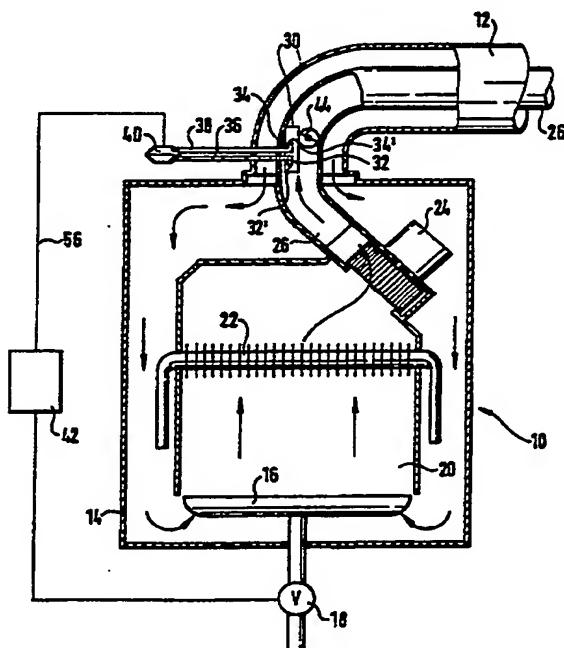
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑯ Erfinder:

Kehl, Albin, Dipl.-Phys. Dr., 71272 Renningen, DE;  
Reicherter, Peter, Dipl.-Ing. (FH), 73650 Winterbach,  
DE; Schubert, Joachim, Dipl.-Ing. (FH), 73240  
Wendlingen, DE

⑯ Einrichtung zur Überwachung eines Heizgerätes

⑯ Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Überwachung des durch ein Gebläse (24) geförderten Volumenstroms der Verbrennungsluft und/oder des Abgases eines Heizgerätes (10), wobei zwischen mindestens zwei Meßpunkten (32', 34') einer Verbrennungsluftzuführung (12) oder einer Abgasabführung (26) ein Differenzdruck erfaßt wird zur Bestimmung des Volumenstromes der Verbrennungsluft oder des Abgases und mit einer in der Verbrennungsluftzuführung (12) oder in der Abgasabführung (26) angeordneten Strömungsdrossel (44). Es wird vorgeschlagen, daß die Strömungsdrossel (44) derart angeordnet ist, daß zwischen den beiden Meßpunkten (32', 34') der wirksame Differenzdruck erhöht wird. Dadurch wird eine zu frühe Abschaltung des Heizgerätes (10) durch die Überwachungseinrichtung verhindert.



DE 196 05 380 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Überwachung eines Heizgerätes nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es sind Heizgeräte (EP 303 550) mit einer Differenzdruck-Meßeinrichtung bekannt, die über mit einer Verbrennungsluft-Zuführung verbundene Druckleitungen den Volumenstrom der Verbrennungsluft bestimmen. Sinkt der Volumenstrom unter einen vorgegebenen Wert, zum Beispiel aufgrund einer Verstopfung der Verbrennungsluft-Zuführung, kann im Sinne eines betriebssicheren Verhaltens das Gasventil des Heizgeräts geschlossen werden. Darüber hinaus verfügen die Heizgeräte der eingangs genannten Art über eine in der Verbrennungsluft-Zuführung oder in einer Abgasabführung angeordnete Strömungsdrossel, die den Strömungswiderstand in der Verbrennungsluft-Zuführung oder in der Abgasabführung so bestimmt, daß bei verschiedenen langen Abgasabführungen eine optimale Verbrennung mit geringen Schadstoffemissionen und nahezu gleichem Luftüberschuß erfolgt.

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Einrichtung zur Überwachung des Volumenstromes der Verbrennungsluft und/oder des Abgases hat den Vorteil, daß bei Heizgeräten mit einer in der Verbrennungsluft-Zuführung oder in der Abgasabführung angeordneten Strömungsdrossel der Differenzdruck so angehoben wird, daß dessen Auswertung nicht zu einer frühzeitigen Abschaltung des Heizgerätes führt und damit eine hohe Betriebssicherheit des Heizgerätes gewährleistet ist.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Überwachungseinrichtung nach dem Hauptanspruch möglich.

Um einer Reduzierung des Differenzdrucks aufgrund der in der Abgasabführung oder in der Verbrennungsluft-Zuführung angeordneten Strömungsdrossel ausreichend entgegenzuwirken, ist es vorteilhaft, die an den beiden Differenzdruck-Meßpunkten angeordneten Meßwertaufnehmer und die Strömungsdrossel, in Strömungsrichtung gesehen, im wesentlichen seitlich nebeneinander anzuordnen.

Da bei unterschiedlichen Längen der Verbrennungsluft-Zuführung oder der Abgasabführung der Strömungswiderstand verändert wird, ist es notwendig, den Widerstand der Strömungsdrossel entsprechend zu verändern, um unabhängig von der Verbrennungsluft-Zuführung oder Abgasabführung eine optimale Verbrennung mit konstantem Luftüberschuß zu erzielen. Dies wird in vorteilhafter Weise dadurch erreicht, daß die Strömungsdrossel anhand einer von außen zugänglichen Drehscheibe einstellbar ist. Bei einem Heizgerät mit einer kurzen Abgasabführung bzw. einer kurzen Verbrennungsluft-Zuführung wird die Strömungsdrossel so eingestellt, daß deren Strömungswiderstand sehr groß ist, und umgekehrt.

Eine einfache, funktionell wirksame Ausführung ergibt sich, wenn die Strömungsdrossel über eine mit der Drehscheibe verbundene Welle drehbar gelagert ist.

Bei der erfindungsgemäßen Überwachungseinrichtung ändert sich der durch die beiden Meßwertaufnehmer erfaßte Differenzdruck in Abhängigkeit vom Strö-

mungswiderstand der Strömungsdrossel. Bei einem hohen Strömungswiderstand besteht die Gefahr, daß die Überwachungseinrichtung aufgrund des zu hohen Anstiegs des Differenzdrucks nicht rechtzeitig abschaltet, beispielsweise, wenn durch ein defektes Gebläse oder durch eine Verstopfung der Zuluft- oder Abgaswege kein ausreichender Luftvolumenstrom gefördert wird. In diesen Fällen wird der Differenzdruck durch eine auf den niederdruckseitigen Meßpunkt wirkende Hilfsdrossel im Sinne einer Absenkung des Differenzdrucks korrigiert.

Für eine präzise und konstante Druckerfassung durch die Meßwertaufnehmer ist es vorteilhaft, diese in einem in der Verbrennungsluft-Zuführung oder in der Abgasabführung angeordneten Meßrohr unterzubringen.

Das Meßrohr ist unmittelbar hinter dem Gebläse in einem Abgaskrümmer angeordnet. Da in diesem Bereich eine Richtungsänderung des Abgasvolumenstroms erfolgt, ist das Meßrohr im wesentlichen rechtwinklig ausgebildet und somit der Strömungsänderung angepaßt.

Bei einer Anordnung der Meßwertaufnehmer in einem Meßrohr wirkt die Hilfsdrossel in vorteilhafter Weise auf das niederdruckseitige Ende des Meßrohres.

Die Strömungsdrossel und die Hilfsdrossel sind über die Drehscheibe gemeinsam verstellbar, derart, daß mit einer zunehmenden Drosselung des Volumenstromes durch die Strömungsdrossel die Öffnung des niederdruckseitigen Endes des Meßrohres durch die Hilfsdrossel zunehmend abgedeckt wird. Dadurch wird trotz unterschiedlicher Stellungen der Strömungsdrossel in der Verbrennungsluft-Zuführung oder in der Abgasabführung die erfindungsgemäße Differenzdruckerhöhung im wesentlichen konstant gehalten.

Sind die Meßwertaufnehmer im Meßrohr angebracht, führt eine Anordnung der Strömungsdrossel im gesamten Bereich zwischen den beiden Enden des Meßrohres zu einer Differenzdruckerhöhung.

Sind die Meßwertaufnehmer ohne Meßrohr direkt in der Verbrennungsluft-Zuführung oder in der Abgasabführung angeordnet, so führt eine Anordnung der Strömungsdrossel im Bereich zwischen den beiden Meßwertaufnehmern zu einer Differenzdruckerhöhung.

## Zeichnung

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Überwachungseinrichtung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 ein schematisch dargestelltes Heizgerät, Fig. 2 und 3 Längsschnitte eines Abgaskrümmers, Fig. 4 einen Schnitt nach Linie A-A gemäß Fig. 3 und Fig. 5 eine Frontansicht des Abgaskrümmers.

## Beschreibung

In Fig. 1 ist schematisch ein sogenanntes raumluftunabhängiges bzw. Außenwand-Heizgerät 10 dargestellt, das die Verbrennungsluft über eine Zuführung 12 von außen bezieht. Das Heizgerät 10 weist ein zur Umgebung gasdicht abgeschlossenes Gehäuse 14 auf, das mit der Verbrennungsluft-Zuführung 12 verbunden ist. Im Inneren des Gehäuses 14 ist ein Brenner 16 angeordnet, der einerseits über ein Gasregelventil 18 mit Brenngas, und andererseits über die Zuführung 12 mit Verbrennungsluft versorgt wird. Die bei der Verbrennung entstehenden Verbrennungsgase beaufschlagen einen innerhalb einer Verbrennungskammer 20 angeordneten

Wärmeübertrager 22 für ein zu erhitzendes Medium. Oberhalb des Wärmeübertragers 22 werden die Abgase durch ein abgasseitig angeordnetes Gebläse 24 und einer Abgasabführung, im folgenden als Abgasrohr 26 bezeichnet, nach außen gefördert, wobei die Verbrennungsluft-Zuführung 12 koaxial zum Abgasrohr 26 geführt ist. In einem Abgaskrümmer 28 des Abgasrohres 26 sind zwei von einem Meßrohr 30 umgebene Meßwertaufnehmer 32, 34 an zwei Meßpunkten 32', 34' angeordnet, die über Meßleitungen 36, 38 mit zwei Kammern einer Druckmeßdose 40 verbunden sind. Die Kammern der Druckmeßdose 40 sind durch eine Membran getrennt, darüberhinaus ist die Druckmeßdose 40 über eine Signalleitung 56 mit einem Steuergerät 42 verbunden.

Im Abgaskrümmer 28 ist weiterhin eine Strömungsdrossel 44 angeordnet, die den Strömungswiderstand im Abgasrohr 26 so beeinflußt, daß eine optimale Verbrennung mit konstantem Luftüberschuß erfolgt. Die Strömungsdrossel 44 ist im Abgaskrümmer 28 seitlich neben dem Meßrohr 30 angeordnet, wobei die beiden Differenzdruck-Meßpunkte 32', 34' in Strömungsrichtung des Abgasvolumenstroms vor der Strömungsdrossel 44 angeordnet sind. Über eine im Abgaskrümmer 28 drehbar gelagerte und durch Befestigungselemente 45, 45' fixierte Welle 46, an deren einem Ende eine außerhalb des Abgaskrümmers 28 angeordnete Drehscheibe 48 befestigt ist, läßt sich die Strömungsdrossel 44 im Abgaskrümmer 28 verstellen. Damit kann der Strömungswiderstand im Abgasrohr 26 entsprechend unterschiedlichen Abgasrohrlängen und/oder unterschiedlichen Längen der Verbrennungsluft-Zuführung 12 so angepaßt werden, daß der Verbrennungsluft-Volumenstrom einen Wert annimmt, bei dem die Verbrennung optimal und mit konstantem Luftüberschuß erfolgt. Die flügelartig ausgebildete Strömungsdrossel 44 kann mit Hilfe einer auf der Drehscheibe 48 angebrachten Skala zwischen den Positionen "offen" (Fig. 2) und "geschlossen" (Fig. 3) verstellt werden. Zwischen diesen beiden Positionen sind entsprechende Zwischenstellungen möglich. Eine Stellschraube 49 ermöglicht dabei eine Arretierung der Drehscheibe 48 und damit der Strömungsdrossel 44. Ist die Strömungsdrossel 44 in der Position "geschlossen", zum Beispiel bei Verwendung eines kurzen Abgasrohres 26, deckt die Fläche der Strömungsdrossel 44 ca. die Hälfte des Innendurchmessers des Abgaskrümmers 28 ab. In Abhängigkeit von der Länge des Abgasrohres 26 und der Verbrennungsluft-Zuführung 12 wird vor der Erstinbetriebnahme des Heizgerätes 10 durch den Monteur die Strömungsdrossel 44 und damit der Strömungswiderstand im Abgasrohr 26 über die Drehscheibe 48 eingestellt.

Eine aus der Strömungsdrossel 44 zusätzlich gebildete Hilfsdrossel 50 deckt in Abhängigkeit von der Stellung der Strömungsdrossel 44 im Abgaskrümmer 28 ein Ende 52 des Meßrohres 30 mehr oder weniger ab. Ist die Strömungsdrossel 44 in der Stellung "geschlossen" (Fig. 3 und 4), so deckt die Fläche der Hilfsdrossel 50 ca. die Hälfte des Querschnitts des Meßrohres 30 ab. Das Meßrohr 30 ist innerhalb des Abgaskrümmers 28 angeordnet, der über einen Anschlußstutzen 54 mit dem Gebläse 24 verbunden ist. Das Meßrohr 30 ist rechtwinklig ausgebildet, womit es im wesentlichen der durch den Abgaskrümmer 28 hervorgerufenen Richtungsänderung des Abgasrohres 26 folgt. Wie aus Fig. 2 und 3 ersichtlich, ist die Strömungsdrossel 44, in Strömungsrichtung des Abgasvolumenstromes gesehen, am hinteren Ende des Meßrohres 30, vor der Öffnung des Endes

52 des Meßrohres 30 angeordnet.

Die Überwachungseinrichtung funktioniert auf folgende Art und Weise:

Bei der Inbetriebnahme des Heizgerätes, zum Beispiel durch eine anstehende Wärmeanforderung, wird als erstes das Gebläse 24 eingeschaltet. Aufgrund des durch das Gebläse 24 geförderten Abgasvolumenstroms wird durch die beiden Meßwertaufnehmer 32, 34 ein Differenzdruck erfaßt, der bei einem vorgegebenen bzw. vor eingestellten Wert (ca. 0,6 mbar) die in der Druckmeßdose 40 angeordnete Membran so weit auslenkt, daß in der Druckmeßdose 40 angeordnete Kontakte geschlossen werden und über die Signalleitung 56 und das Steuergerät 42 das Gasregelventil 18 geöffnet wird. Dabei wird gleichzeitig die Zündung aktiviert. Der Meßwertaufnehmer 32 erfaßt u. a. den durch den Abgasvolumenstrom entstehenden dynamischen Druck, auch Staudruck genannt, während der dem Abgasvolumenstrom abgewandte Meßwertaufnehmer 34 den im wesentlichen unabhängig vom Abgasvolumenstrom gleichbleibenden statischen Druck erfaßt. Am Meßwertaufnehmer 32 wird ein höherer Druck erfaßt, als am Meßwertaufnehmer 34. Während des Betriebs des Heizgerätes 10 wird über die Druckmeßdose 40 ständig der Abgasvolumenstrom bzw. der Verbrennungsluft-Volumenstrom überwacht; setzen sich die Verbrennungsluft-Zuführung 12 oder das Abgasrohr 26 zu oder ist das Gebläse 14 defekt, fällt die Differenzdruck ab und über das Steuergerät 42 wird das Gasregelventil 18 geschlossen und das Heizgerät 10 abgeschaltet.

Untersuchungen haben gezeigt, daß der Differenzdruck in Abhängigkeit von der Lage der Strömungsdrossel 44 im Abgasrohr 26 abnimmt, wobei die Gefahr besteht, daß das Heizgerät 10 trotz eines ordnungsgemäßen Betriebs zu früh abschaltet.

Durch die Anordnung der Strömungsdrossel 44 im Abgaskrümmer 28 wird der Strömungsquerschnitt an dieser Stelle reduziert. Ein Teil des Abgasvolumenstroms wird dabei durch das seitlich zur Strömungsdrossel 44 versetzte angeordnete Meßrohr 30 mit einer höheren Strömungsgeschwindigkeit geleitet. Damit wird der am Meßwertaufnehmer 32 erfaßte Staudruck (dynamischer Druck) vergrößert, während der Druck am Meßwertaufnehmer 34 im wesentlichen konstant bleibt, da die Strömungsdrossel 44 in Strömungsrichtung vor dem Ende 52 des Meßrohres 30 angeordnet ist. Als Ergebnis steht ein höherer Differenzdruck zur Verfügung, der ein zu frühes Abschalten durch die Überwachungseinrichtung verhindert.

Damit die Differenzdruck-Erhöhung unabhängig von der Stellung der Strömungsdrossel 44 und damit vom Strömungswiderstand konstant bleibt, wird der durch den Meßwertaufnehmer 34 erfaßte Druck mit Hilfe der auf die Öffnung des Endes 52 des Meßrohres 30 wirkenden Hilfsdrossel 50 in Abhängigkeit von der Stellung der Strömungsdrossel angehoben.

Es ist nicht unbedingt notwendig, ein Meßrohr 30 für die Meßwertaufnehmer 32, 34 vorzusehen, es ist jedoch äußerst vorteilhaft und zweckdienlich, weil dadurch bessere, reproduzierbare Meßergebnisse erzielt werden. Wird dennoch auf das Meßrohr 30 verzichtet, so wird eine Anhebung des Differenzdrucks erreicht, wenn die Strömungsdrossel 44 zwischen den beiden Meßwertaufnehmern 32, 34 angeordnet ist.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zur Überwachung des durch ein Ge-

bläse geförderten Volumenstromes der Verbrennungsluft und/oder des Abgases eines Heizgerätes, wobei zwischen mindestens zwei Meßpunkten einer Verbrennungsluftzuführung oder einer Abgasabführung ein Differenzdruck erfaßt wird zur Bestimmung des Volumenstromes der Verbrennungsluft oder des Abgases, mit einer in der Verbrennungsluftzuführung oder in der Abgasabführung angeordneten Strömungsdrossel, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsdrossel (44) derart angeordnet ist, daß zwischen den beiden Meßpunkten (32', 34') der wirksame Differenzdruck erhöht wird.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsdrossel (44) und an den beiden Differenzdruck-Meßpunkten (32', 34') angeordnete Meßwertaufnehmer (32, 34) in der Verbrennungsluftzuführung (12) oder in der Abgasabführung (26) im wesentlichen seitlich nebeneinander angeordnet sind.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsdrossel (44) mittels einer außerhalb der Verbrennungsluftzuführung (12) oder der Abgasabführung (26) angeordneten Drehscheibe (48) einstellbar ist.

4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsdrossel (44) drehbar gelagert und über eine mit der Drehscheibe (48) verbundene Welle (46) verstellbar ist.

5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine zusätzliche, auf den niederdruckseitigen Meßpunkt (34) wirkende Hilfsdrossel (50).

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßwertaufnehmer (32, 34) in einem in der Verbrennungsluftzuführung (12) oder in der Abgasabführung (26) angeordneten Meßrohr (30) angeordnet sind.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßrohr (30) rechtwinklig ausgebildet ist und in einem Abgaskrümmer (28) der Abgasabführung (26) hinter dem Gebläse (14) angeordnet ist.

8. Einrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsdrossel (50) auf das niederdruckseitige Ende (52) des Meßrohres (30) wirkt.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsdrossel (50) maximal die Hälfte des Querschnitts des Meßrohres (30) abdeckt.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsdrossel (50) gemeinsam mit der Strömungsdrossel (44) verstellbar ist.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsdrossel (44) im Bereich zwischen den beiden Enden (52, 53) des Meßrohres (30) angeordnet ist.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsdrossel (44) im Bereich zwischen den beiden Meßpunkten (32', 34') angeordnet ist.

13. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Querschnitte der Abgasabführung (26) und der Strömungsdrossel (44) circa 4 : 2 bis 4 : 3 beträgt.

**- Leerseite -**

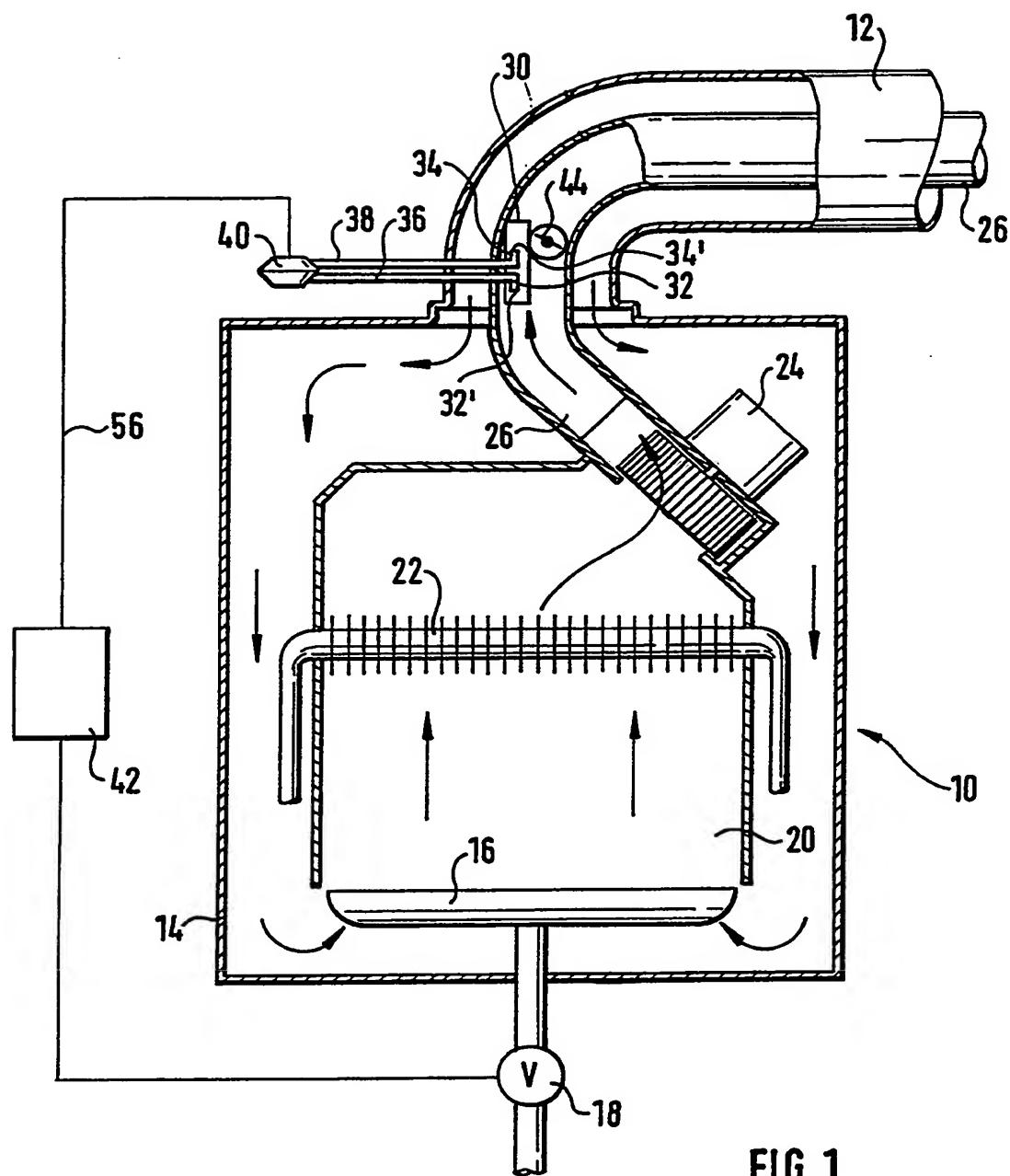


FIG. 1

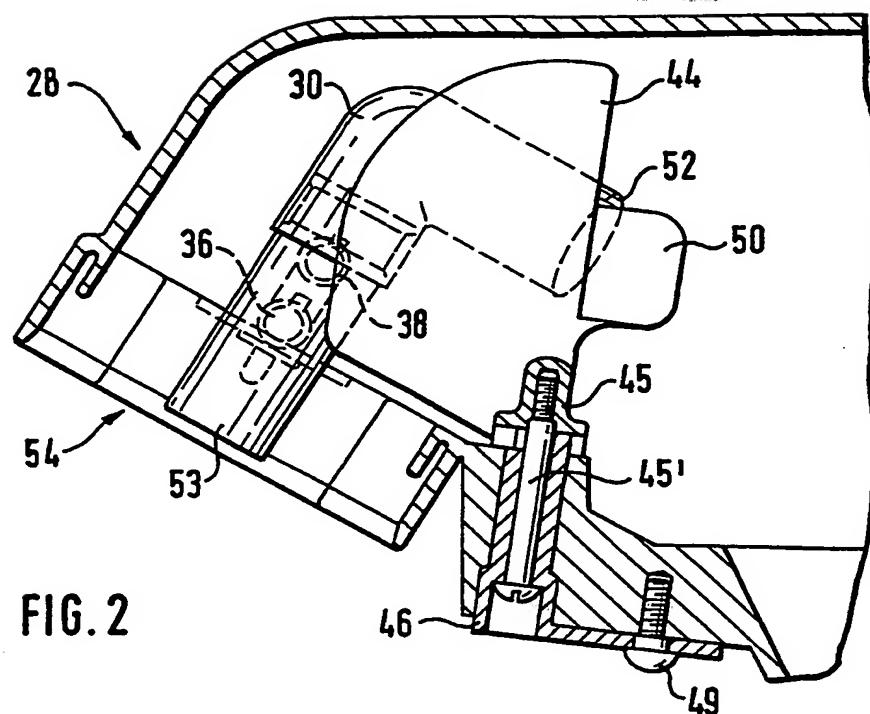


FIG. 2

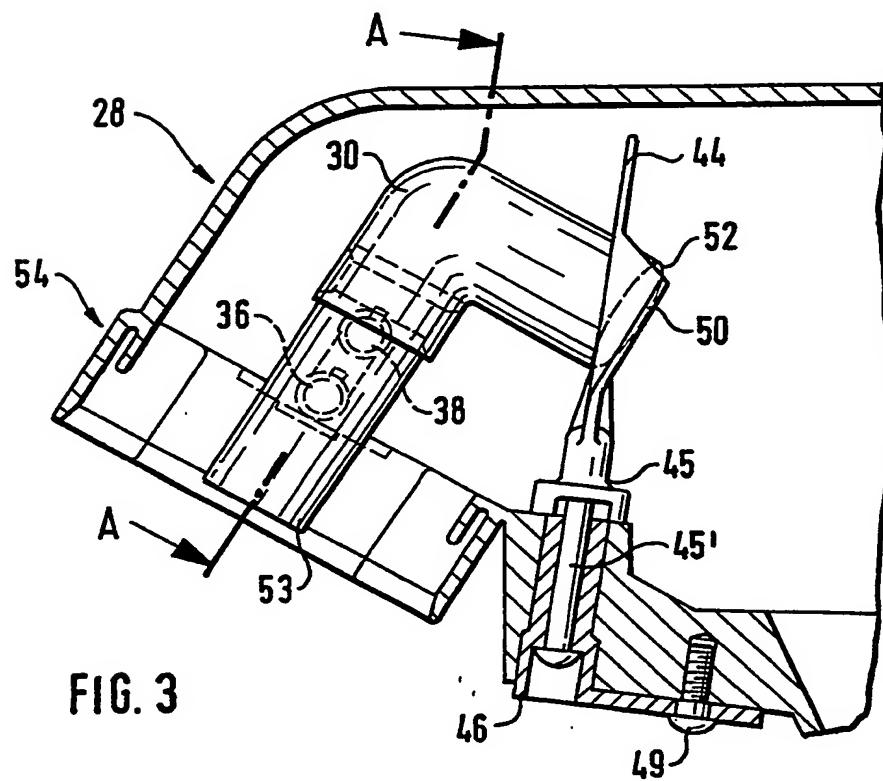


FIG. 3

